الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مـديرية الـتربية مـعسكر — ثانـــويات خلية تغنيف (02)

اخـــتبار الـفصل الأول — دورة ديسمبر2019

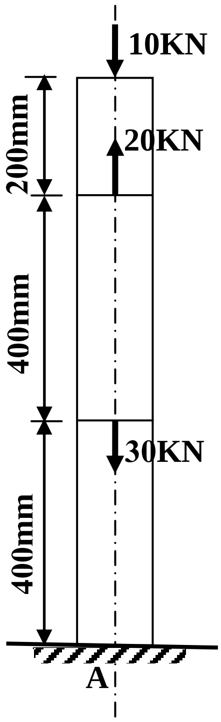
الشعبة : تقـــــني رياضي

المادة: تكنولوجيا (هندسة مدنية) — المدة: ســاعتان

I. الميكانيك المطبقة (12 نقطة)

النشاط الأول : التحريضات البسيطة (06 نقاط)

قضيب من الفولاذ معامل مرونته $E = 2\times10^5 Mpa$ ذو مقطع عرضي منتظم مساحته $S = 200\ mm^2$ ، خاضع لتأثير حمولات خارجية كما هو مبين في **الشكل (01)**.



الشكل (01)

المطلوب:

1- أحسب رد الفعل عند الوثاقة (A).
2- أحسب قيم الجهود الناظمية (N) و الإجهادات الناظمية (σ) في مختلف مقاطع القضيب.
3- أحسب قيمة التشوه المطلق الكلي (ΔL) محددا طبيعته.
4- أحسب قيمة التشوه النسبي (ε).
5- أرسم مخطط الإجهاد الناظمي (σ) على طول القضيب.

النشاط الثاني : الأنظمة المثلثية (06 نقاط)

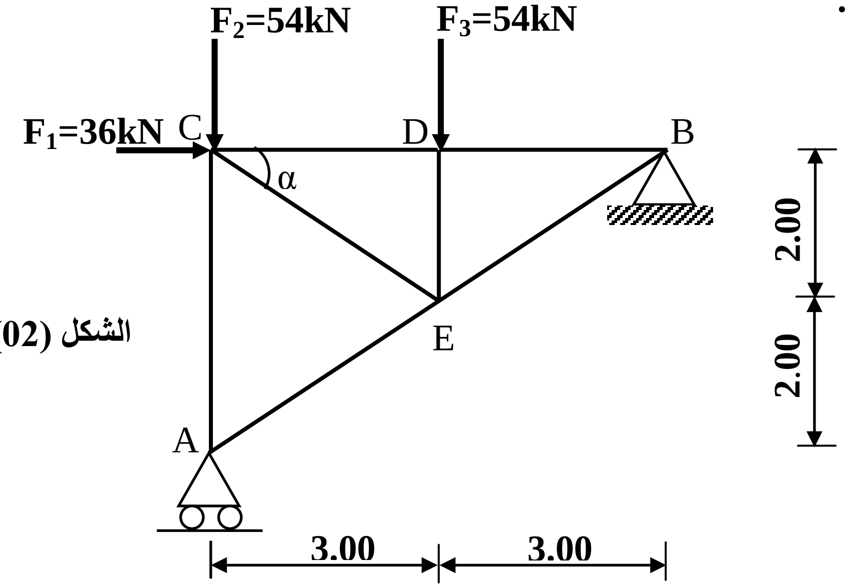
يمثل **الشكل (02)** نظاما مثلثيا **محدد سكونيا.**

بحيث:

- المسند A : بسيط
- المسند B : مضاعف

يعطى:

$$Cos\ \alpha = 0,8320$$
$$Sin\ \alpha = 0,5547$$



الشكل (02)

المطلوب:

1) أحسب ردود أفعال المسندين A و B
2) أحسب الجهود الداخلية في القضبان وعين طبيعتها باستعمال الطريقة التحليلية (عزل العقد)مع تدوين النتائج في جدول
3) إذا كان القضيب الأكثر تحميلا تحت تأثير جهد ناظمي $N_{max} = 81KN$
و الإجهاد الناظمي المسموح به $\bar{\sigma} = 1600 dan/cm^2$

- حدد من الجدول المرفق المجنب الزاوي المناسب الذي يحقق شرط المقاومة.

ملاحظة : تتشكل قضبان النظام المثلثي من مجنبات زاوية مضاعفة 

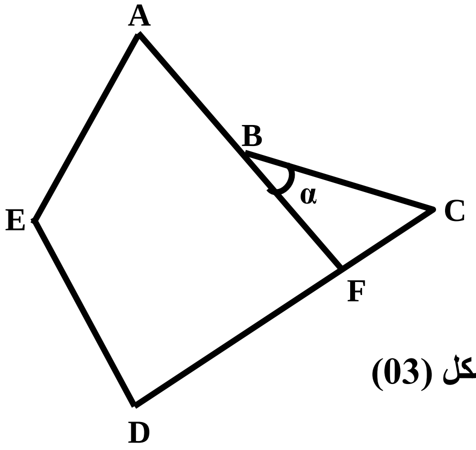
الجدول المرفق

رقم المجنب	المساحة(cm^2)	الأبعاد(mm)	
		a	e
20x20x3	1.12	20	3
25x25x3	1.42	25	3
30x30x3	1.74	30	3
40x40x4	3.08	40	4
50x50x5	4.80	50	5
60x60x6	6.91	60	6

II. البناء (08 نقاط)

النشاط الأول : حساب المساحات(05 نقاط)

يتمثل المشروع في قطعة أرض ABCDE خماسية الشكل معرفة بإحداثياتها القائمة (الديكارتية) كما هو مبين في **الشكل (03)**



الشكل (03)

النقاط	X(m)	Y(m)
A	150.00	260.00
B	254.00	138.00
C	456.00	78.00
D	152.00	-126.00
E	45.00	65.00

المطلوب:

1- أحسب مساحة القطعة الخماسية ABCDE بطريقة الإحداثيات القائمة.

2- أراد المالك بيع الجزء المتمثل في القطعة BCF.

أ- أحسب السمت G_{BC} ,G_{BA} و المسافة BC

ب- استنتج السمت G_{BF} , G_{AB} علما أن النقاط A,B,F على استقامة واحدة.ثم استنتج قيمة الزاوية (α).

ج - أحسب مساحة القطعة المراد بيعها BCF حيث أن المسافة الأفقية $BF = 163,45m$

د- أحسب الإحداثيات القائمة للنقطة F.

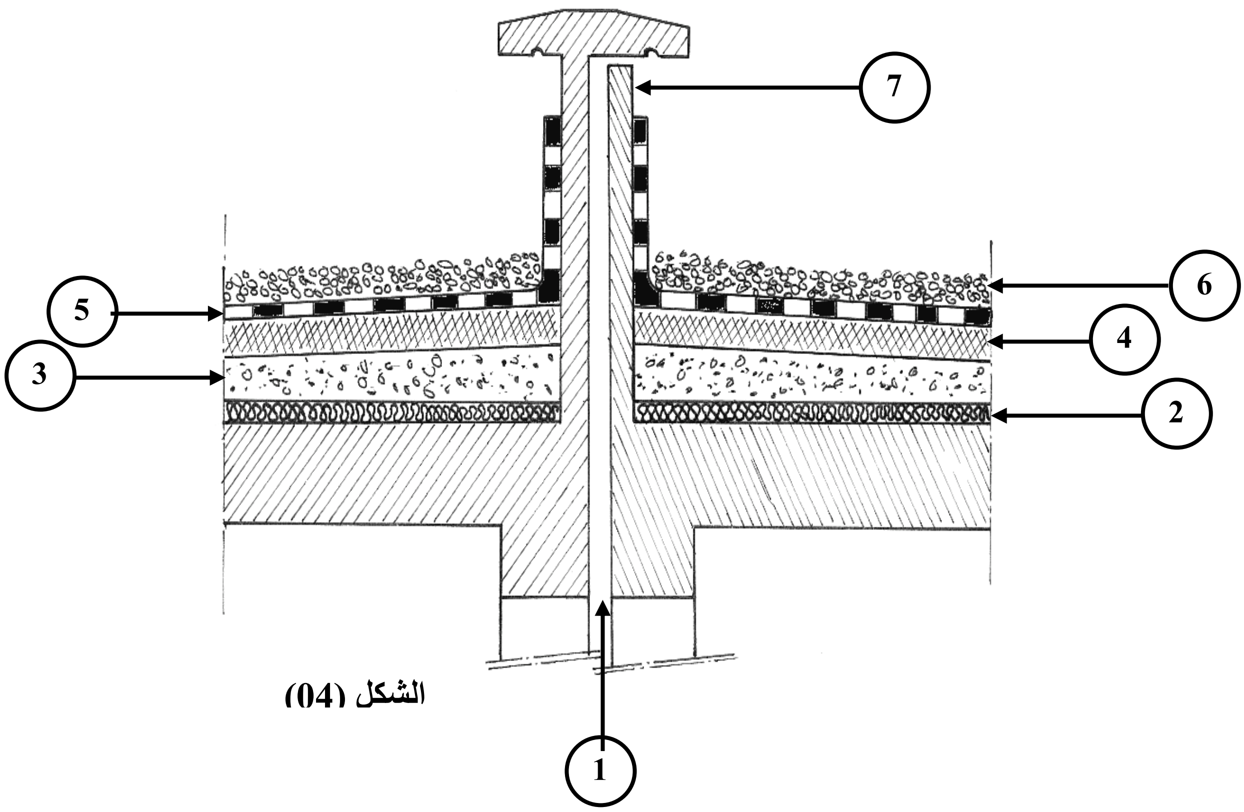
النشاط الثاني : السطوح (03 نقاط)

يمثل **الشكل (04)** سطحين لبنايتين متجاورتين

المطلوب:

1- سم العناصر المرقمة.

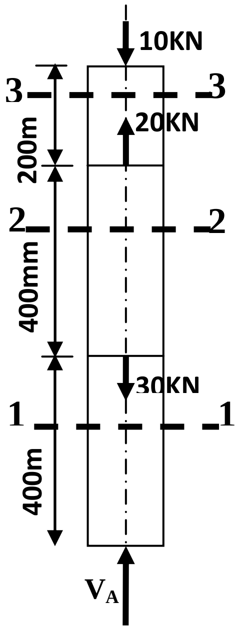
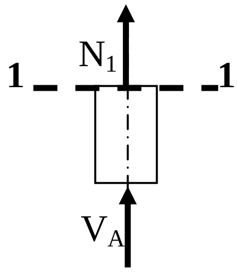
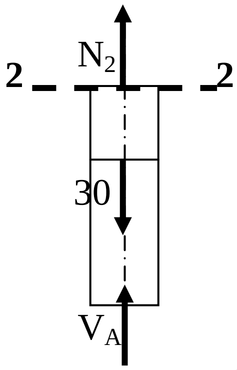
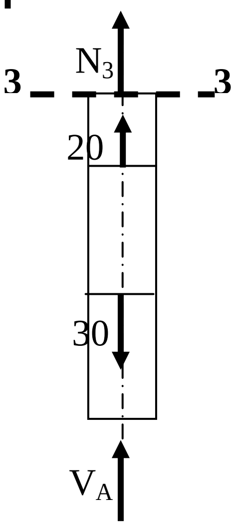
2- عرف العنصر رقم (7) وما هو دوره؟

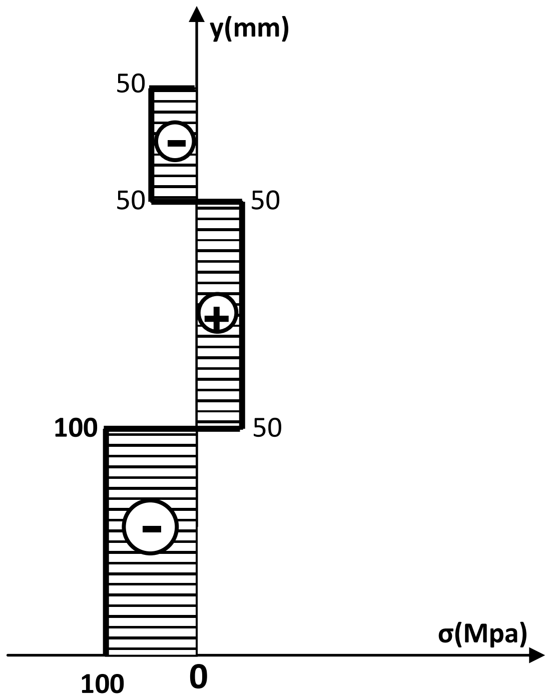
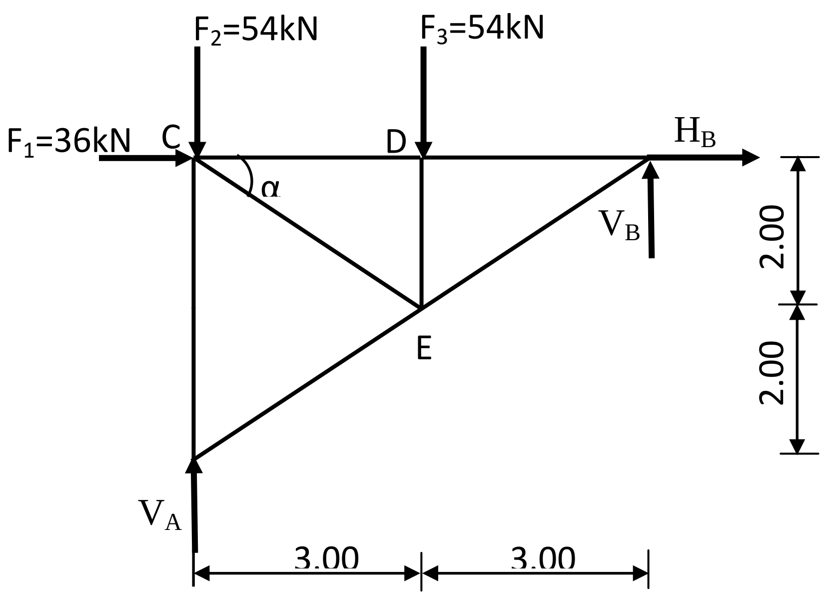


الشكل (04)

بالتوفيق مع تحيات
أساتذة الهندسة المدنية

تـصحيـح اختـبـار الـفـصـل الأول

العلامة		عناصر الإجابة النموذجية
المجموع	مجزأة	
		I- الميكانيك المطبقة : النشاط الأول:التحريضات البسيطة (06 نقاط) 1- حساب رد الفعل عند الوثاقة (A)
		
0.25	0.25	$\sum F_{/Y}=0 \Rightarrow V_A-30+20-10=0$ $V_A=20kN$
		2- حساب الجهود و الاجهادات الناظمية في مختلف المقاطع. - المقطع 1-1: $0\le y\le 400mm$ $\sum F_{/Y}=0 \Rightarrow N_1+20=0$
	0.25	انضغاط $N_1=-20\,kN$
	0.25	 $\sigma_1=\frac{N_1}{S}=\frac{-20\times10^3}{200}=-100Mpa$
	0.25	- المقطع 2-2: $400mm\le y\le 800mm$ $\sum F_{/Y}=0 \Rightarrow N_2-30+20=0$
	0.25	شد $N_2=10\,kN$
	0.25	$\sigma_2=\frac{N_2}{S}=\frac{10\times10^3}{200}=50Mpa$
	0.25	
		- المقطع 3-3: $800mm\le y\le 1000mm$
	0.25	$\sum F_{/Y}=0 \Rightarrow N_3+20-30+20=0$
	0.25	انضغاط $N_3=-10\,kN$
	0.25	 $\sigma_3=\frac{N_3}{S}=\frac{-10\times10^3}{200}=-50Mpa$
2.75		ملاحظة: لكل مقطع : (0.25) لحساب الجهد و(0.25)لحساب الإجهاد و(0.25) لرسم المقطع

1.25	5x025	3- حساب التشوه الكلي ΔL $\Delta L_1 = \frac{N_1 \times L_1}{E \times S} = \frac{-20 \times 10^3 \times 400}{2 \times 10^5 \times 200} = -0.2mm$ $\Delta L_2 = 0.1mm$ $\Delta L_3 = -0.05mm$ $\Delta L = -0.15mm$ طبيعة التشوه: تقلص
0.5	0.5	4- حساب التشوه النسبي (ε) $\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0.15}{1000} = 0.015\%$
1.25	1.25	5- رسم مخطط الإجهاد الناظمي على طول القضيب 
06		النشاط الثاني :الأنظمة المثلثية (06 نقاط) 

1- حساب ردود الأفعال:

$H_B = -36kN$
$V_B = 27kN$
$V_A = 81kN$

3x0.25 — 0.75

2- حساب الجهود الداخلية في القضبان مع تحديد طبيعتها

القضيب	الجهد (kN)	طبيعته
AE	0	تركيبي
AC	81	انضغاط
CE	48.67	شد
CD	76.49	انضغاط
DB	76.59	انضغاط
DE	54	انضغاط
BE	48.67	شد

11x0.25 — 7x0.25 — 4.50

ملاحظة:
كل عقدة تنقط كما يلي: (025) لرسم العقدة و(0.25) لحساب الجهد .
(0.25) لطبيعة كل جهد(من الجدول)

3- تحديد المجنب
شرط المقاومة:

$$\sigma \leq \bar{\sigma}$$

0.25

$$2S \geq \frac{N_{AC}}{\bar{\sigma}}$$

$$S \geq \frac{81 \times 10^2}{2 \times 1600}$$

$$S \geq 2.53cm^2$$

0.25

من جدول المجنب الزاوي المناسب $40x40x4\ (S=3.08\ cm^2)$

0.25 — 0.75

06

		II- البناء:
		النشاط الأول:حساب المساحات (05 نقاط)
		1- حساب مساحة القطعة الأرضية
	6x0.25	$S = \frac{1}{2}\sum X_n(Y_{n-1} - Y_{n+1})$
		$A: \frac{1}{2}[150(65 - 138)] = -5475$
		$B: \frac{1}{2}[254(260 - 78)] = 23114$
		$C: \frac{1}{2}[456(138 - (-126))] = 60192$
		$D: \frac{1}{2}[152(78 - 65)] = 988$
		$E: \frac{1}{2}[45(-126 - 260)] = -8685$
1.50		$S = 70134\, m^2$
		2- أ - حساب السمت G_{BA} و G_{BC} و المسافة L_{BC}
		السمت G_{BA}:
	0.25	$\Delta X_{BA} = X_A - X_B = 150 - 254 = -104 < 0$
		$\Delta Y_{BA} = Y_A - Y_B = 260 - 138 = 122 > 0$
		نحن في الربع الرابع
	0.25	$\tan g = \left\lvert\frac{\Delta X_{BA}}{\Delta Y_{BA}}\right\rvert = \frac{104}{122} = 0.852$
		$g = 44.94\, gr$
	0.25	$G_{BA} = 400 - g$
		$G_{BA} = 355.06\, gr$
		السمت G_{BC}:
	0.25	$\Delta X_{Bc} = X_c - X_B = 456 - 254 = 202 > 0$
		$\Delta X_{Bc} = X_c - X_B = 78 - 254 = -60 < 0$
		نحن في الربع الثاني
	0.25	$\tan g = \left\lvert\frac{\Delta X_{Bc}}{\Delta Y_{Bc}}\right\rvert = \frac{202}{60} = 3.367$
		$g = 81.62\, gr$
	0.25	$G_{Bc} = 200 - g$
		$G_{BC} = 118.38\, gr$
		المسافة L_{BC}:
		$L_{BC} = \sqrt{\Delta X_{BC}^2 + \Delta Y_{BC}^2}$
1.75	0.25	$L_{BC} = \sqrt{202^2 + 60^2} = 210.72m$

		ب – استنتاج السموت G_{AB} و G_{BF} و الزاوية (α) $G_{AB}=G_{BA}-200$
	0.25	$G_{AB}=335.06-200=155.06\,gr$
	0.25	$G_{BF}=G_{AB}=155.06\,gr$
		$\alpha=G_{BF}-G_{BC}$
0.75	0.25	$\alpha=155.06-118.38=36.68\,gr$
		ج – حساب المساحة BCF $S=\frac{1}{2}\times L_{BC}\times L_{BF}\times\sin\alpha$
0.25	0.25	$S=\frac{1}{2}\times 210.72\times 163.45\times\sin 36.68$ $S=9382.30\,m^2$
		د- حساب إحداثيات النقطة F
	0.25	$X_F=L_{BF}\sin G_{BF}+X_B=163.45\sin 155.06+254$
	0.25	$Y_F=L_{BF}\cos G_{BF}+Y_B=163.45\cos 155.06+138$
		$X_F=360.04\,m$
0.75	0.25	$Y_F=13.61\,m$
05		النشاط الثاني: السطوح (03 نقاط)
1.75	7x0.25	1- تسمية العناصر: 1- فاصل (تمدد أو إنقطاع) 2- طبقة مضادة للرطوبة 3- طبقة تشكيل الميل 4- عازل حراري 5- طبقة الكتيمية 6- حماية ثقيلة 7- جدار حافة السطح
1.25	5x0.25	2- تعريف جدار حافة السطح: - جدار صغير يحيط بالجوانب الخارجية للمبنى - إرتفاعه حوالي 50 cm سمكه لا يزيد عن 10cm - خرساني مسلح - يستعمل في السطوح الغير مستغلة - دوره:حماية كل ما هوموجود على السطح كما يساهم في منع وصول الماء إلى العناصر الحاملة.
03		